

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tulang merupakan salah satu hasil dari pemotongan ternak yang sampai saat ini belum termanfaatkan secara maksimal karena sebagian besar masyarakat masih menganggapnya sebagai limbah yang tidak memiliki nilai ekonomis dan komponen tulang sangat sulit untuk diuraikan. Akan tetapi tulang itu sendiri memiliki kandungan 85% mineral kalsium fosfat, 14% kalsium karbonat, dan 1% magnesium. Dari kandungan tersebut tulang dapat dijadikan sebagai hidroksiapatit [1].

Hidroksiapatit dengan rumus kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ adalah salah satu senyawa anorganik penyusun jaringan tulang (*hard tissue*) yang tersusun dari kalsium, fosfat, oksigen, dan hidrogen. Hidroksiapatit merupakan anggota kelompok apatit sebagai suatu bahan keramik yang memiliki kesamaan komposisi kimia dengan jaringan tulang asli. Struktur permukaan kristal hidroksiapatit secara fisik memiliki pori-pori, dan mengandung ion Ca^{2+} yang dapat bertukar dengan ion logam berat yang beracun [2]. Oleh karena itu hidroksiapatit dapat dijadikan sebagai adsorben yang berfungsi untuk mengadsorpsi ion logam. Dalam adsorpsi logam, adsorben yang dapat digunakan yaitu karbon aktif, alumina aktif, kitosan, silika, zeolit, dan hidroksiapatit. Namun hidroksiapatit yang hanya memiliki kapasitas adsorpsi yang tinggi pada ion logam berat. Untuk saat ini banyak sekali lingkungan yang telah tercemar oleh logam berat. Logam berat yang dapat mencemari lingkungan salah satunya adalah logam kadmium(II) [3].

Logam kadmium(II) merupakan logam yang banyak ditemukan di industri non-pangan seperti industri kabel, cat, dan tekstil [4]. Untuk limbah-limbah yang tercemar dengan logam kadmium(II) perlu mendapatkan *treatment* yang baik karena limbah logam kadmium(II) ini dapat memberikan efek yang merugikan bagi tubuh salah satunya adalah efek toksik pada pembuluh darah manusia, selain itu juga dapat memberikan efek gangguan dalam jangka waktu yang panjang misalnya gangguan hati dan ginjal [5]. Jika dilihat dari karakteristik dan efek yang dapat merugikan bagi manusia dan lingkungan sekitarnya maka logam kadmium tidak bisa dibiarkan begitu saja mengingat kecilnya Nilai Ambang Batas (NAB)

logam kadmium yang diijinkan oleh PERMENKES RI. No 416/Menkes/IX/1990 sekitar 0,05 mg [6].

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, model isoterm adsorpsi yang terjadi pada hidroksiapatit dan ion logam kadmium(II) dapat terjadi secara isoterm Langmuir dan isoterm Freundlich. Model isoterm Langmuir atau penyerapan secara kimia terjadi karena pertukaran ion antara ion Ca^{2+} dan Cd^{2+} sehingga dapat mengakibatkan penyerapan hanya terjadi pada satu lapisan saja. Sedangkan model isoterm Freundlich atau penyerapan secara fisika dapat terjadi karena pada hidroksiapatit memiliki permukaan pori-pori sehingga ion logam kadmium(II) dapat menempel pada pori-pori tersebut.

Beberapa tahun terakhir ini sudah banyak perkembangan penelitian mengenai aplikasi adsorpsi diantaranya yaitu pada penelitian Isolasi Hidroksiapatit dari Tulang Kambing Sebagai Adsorben ion logam Cu^{2+} . Pada penelitian tersebut menggunakan arang aktif dari tulang kambing sebagai adsorben ion tembaga, timbal, nitrat, dan sianida dalam larutan [7]. Pada penelitian tersebut, tulang kambing digunakan sebagai bahan dasar sebagai isolasi hidroksiapatit untuk penyerapan ion logam Cu^{2+} dalam larutan. Untuk pembuatan hidroksiapatit dengan cara isolasi tersebut, sampel tulang kambing hanya dikalsinasi pada suhu $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ kemudian hasil rasio mol Ca/P yang didapatkan sebesar 2,59. Sedangkan nilai rasio mol Ca/P komersial sebesar 1,67. Maka dari itu dilakukan penelitian sintesis hidroksiapatit dari tulang kambing yang bertujuan untuk membandingkan antara hasil isolasi hidroksiapatit dengan sintesis hidroksiapatit yang mendekati nilai Ca/P komersial, karena pembuatan hidroksiapatit dengan cara sintesis dapat dilakukan dengan penambahan Na_3PO_4 sehingga kandungan kalsium dalam hidroksiapatit lebih besar, oleh karena itu hasil sintesis hidroksiapatit yang didapatkan lebih murni dengan nilai rasio mol Ca/P adalah 1,68.

Pada penelitian ini dilakukan analisa kemampuan hidroksiapatit tulang kambing untuk dijadikan sebagai adsorben dan dapat mengadsorpsi ion logam kadmium(II) dalam larutan menggunakan konsentrasi 50 ppm, waktu adsorpsi 50 menit dengan pH 4. Instrumen yang digunakan untuk karakterisasi hidroksiapatit adalah *X-Ray Diffraction* (XRD), *X-Ray Fluorecence* (XRF), dan *Scanning*

Electron Microscopy (SEM). Konsentrasi Kadmium ditentukan dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik hidroksiapatit hasil sintesis CaO dari tulang kambing?
2. Apakah ion logam kadmium(II) dapat teradsorpsi oleh hidroksiapatit dari tulang kambing?
3. Bagaimana model adsorpsi isothermal pada hasil adsorpsi?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Sampel tulang kambing yang digunakan adalah limbah tulang kambing bagian kaki yang diambil dari rumah makan setelah melalui proses pemasakan.
2. Sumber fosfat yang ditambahkan pada penelitian ini adalah Na_3PO_4 .
3. Adsorpsi yang dilakukan untuk penyerapan ion logam kadmium(II) untuk sampel yang dikalsinasi yaitu pada konsentrasi kadmium(II) 50 ppm, pada waktu adsorpsi 50 menit dengan pH 4.
4. Karakterisasi yang dilakukan pada sampel yang dikalsinasi menggunakan instrumen XRD, XRF, dan SEM.
5. Kadar ion logam kadmium(II) yang terserap oleh adsorben dianalisis dengan SSA (Spektrofotometri Serapan Atom).

1.4 Tujuan Penelitian

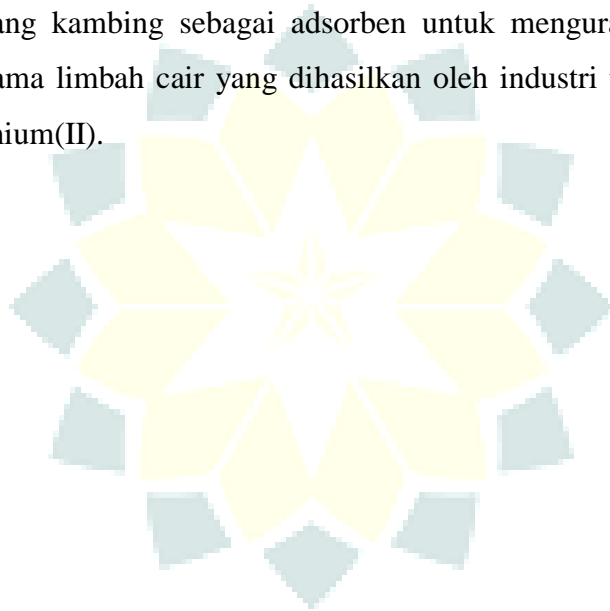
Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi karakteristik tulang kambing menggunakan instrumen XRD, XRF dan SEM.
2. Untuk mengidentifikasi adsorpsi ion logam kadmium(II) oleh hidroksiapatit.

3. Untuk mengidentifikasi model isotermal adsorpsi dari adsorben CaO pada tulang kambing.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan juga pemanfaatan limbah rumah tangga yaitu tulang kambing sebagai adsorben untuk mengurangi pencemaran lingkungan terutama limbah cair yang dihasilkan oleh industri tekstil khususnya pada logam kadmium(II).



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG